

# **PROTOTYPE ALAT MEKANIK SISTEM PENGELASAN SEMI OTOMATIS**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada  
Universitas Muhammadiyah Malang  
sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Mesin Strata Satu ( S – 1 )



Oleh  
SYAFI'I  
NIM : 201410120311076

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE ALAT MEKANIK SISTEM PENGELASAN SEMI  
OTOMATIS**

Diajukan kepada  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

**Nama : Syafi'i**

**NIM : 201410120311076**

Malang, 20 Januari 2020

yang telah disahkan oleh :

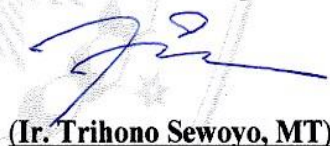
Dosen Pembimbing I



**(Budiono, S.Si, MT)**

**NIP 108.9603.0336**

Dosen Pembimbing II



**(Ir. Trihono Sewoyo, MT)**

**NIP 108.9504.0327**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**(Murjito, ST, MT)**  
**NIP 108.9464.0313**



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp (0341) 464318-21 Psw. 127**

**Fax (0341) 460782 Malang 65144**

Nama : Syafi'i  
NIM : 201410120311076  
Program Studi : Strata Satu (S1)  
Judul : Prototype Alat Mekanik Sistem Pengelasan Semi Otomatis  
Pembimbing I : Budiono, S.Si, MT

No	ASISTENSI	TTD
1	ACC Judul Skripsi	
2	ACC BAB I	
3	ACC BAB II	
4	ACC BAB III	
5	ACC BAB IV	
6	ACC BAB V	

Mengetahui :

Malang, 16 januari 2020

Ketua Jurusan Teknik Mesin :

Dosen Pembimbing I



**(Murinto, ST, MT)**

**NIP 108.9464.0313**

**(Budiono, S.Si, MT)**

**NIP 108.9603.0336**



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp (0341) 464318-21 Psw. 127**

**Fax (0341) 460782 Malang 65144**

Nama : Syafi'i  
NIM : 201410120311076  
Program Studi : Strata Satu (S1)  
Judul : Prototype Alat Mekanik Sistem Pengelasan Semi Otomatis

Pembimbing II : Ir. Trihono Sewoyo, MT

No	ASISTENSI	TTD
1	ACC Judul Skripsi	20
2	ACC BAB I	20
3	ACC BAB II	20
4	ACC BAB III	20
5	ACC BAB IV	20
6	ACC BAB V	20

Mengetahui :

Malang, 16 januari 2020



Ketua Jurusan Teknik Mesin :

Dosen Pembimbing II

(Mubijono, ST, MT)

(Ir. Trihono Sewoyo, MT)

NIP 108.9464.0313

NIP 108.9504. 0327



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Syafi'i  
NIM : 201410120311076  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul **Prototype Alat Mekanik Sistem Pengelasan Semi Otomatis** Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia **TUGAS AKHIR** ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator Plagiasi



M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Koordinator  
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang, 5 Februari 2020  
Yang Menyatakan



Syafi'i

## ABSTRAK

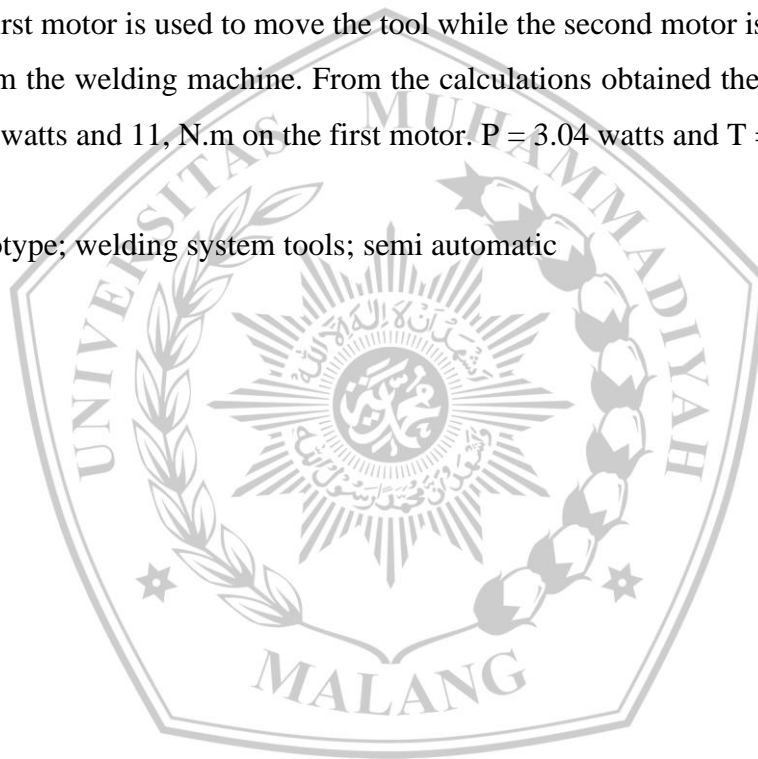
Sistem pengelasan merupakan hal yang sangat penting dalam penyambungan logam, dimana sistem akan mempengaruhi hasil dari pengelasan. Sistem pengelasan yang ada saat ini masih banyak yang menggunakan sistem pengelasan manual, dimana sistem ini membutuhkan teknik dan ketelitian yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dan teknik ini hanya bisa dilakukan oleh orang – orang tertentu, atau orang yang sudah ahli dibidangnya di segi waktu sistem ini memerlukan waktu yang cukup lam sehingga tidak efisien. Perancang mendesain prototype alat mekanik sistem pengelasan semi otomatis yang akan digunakan dalam proses pengelasan tanpa membutuhkan keahlian khusus dalam penggunaanya, dengan hasil yang maksimal. Sistem mekanik dari alat ini, menggunakan dua motor listrik dan rel roda gigi sebagai alur pengoperasian dari alat, motor pertama digunakan untuk menggerakkan alat sedangkan motor yang kedua digunakan untuk mennggerakkan penggerak nozle dari mesin las. Dari perhitungan di peroleh daya dan torsi motor,  $P = 29,5$  watt dan  $11, N.m$  pada motor pertama.  $P = 3,04$  watt dan  $T = 1,6 Nm$ .

Kata kunci : *prototype; alat sistem pengelasan; semi otomatis*

## ABSTRACT

The welding system is very important in the connection of metals, where the system will affect the results of welding. Welding systems that exist today are still many who use manual welding systems, where these systems require techniques and high accuracy to get maximum results, and this technique can only be done by certain people, or people who are experts in their fields in terms of time this system requires quite a long time so it is inefficient. The designer designs a prototype of a semi-automatic welding system mechanical tool that will be used in the welding process without requiring special expertise in its use, with maximum results. The mechanical system of this tool, uses two electric motors and gear rails as the operating grooves of the tool, the first motor is used to move the tool while the second motor is used to move the nozzle drive from the welding machine. From the calculations obtained the motor power and torque,  $P = 29.5$  watts and  $11$ , N.m on the first motor.  $P = 3.04$  watts and  $T = 1.6$  Nm.

Keywords: prototype; welding system tools; semi automatic



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena Rahmat dan Karunianya – lah Penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “ **Prototype Alat Mekanik Sistem Pengelasan Semi Otomatis** “

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik Program Sarjana Teknik ( S1 ) Universitas Muhammadiyah Malang.

Selama mengikuti pendidikan S1 Teknik Mesin samapai dengan penyelesaian Tugas Akhir, berbagai pihak memberikan fasilitas , membantu, membina dan membimbing penulis untuk itu khususnya kepada :

1. Allah SWT, karna atas izin dan kehendaknya – Nya, tugas akahir dapat terselesaikan.
2. Bapak dan ibu, paman – pamanku dan bibiku yang selalu memberi suport beserta semua keluarga selaku pendorong semangat dalam pencapain tugas akhir ini, yang senantiasa mendoakan, memberi dukungan dan memenuhi segala kebutuhan ssaya dalam menyelesaikan study di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Budiono dan Bapak Trihono Sewoyo selaku dosen pembimbing tugas akhir ini, yang selalu memberi suport baik dalam ilmu pengetahuan maupun dalam kehidupan sehari - hari, sampai tugas akhir ini selesai.
4. Bapak Murjito selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah mengarahkan pencapaian tugas akhir ini.
5. Teman – teman semua kelas B dan Lab fisika dari semua kalangan yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Sahabat – sahabat ku semua. Mas cahya, Nuim yang selalu mendampingi di lab fisika dalam mengerjakan tugas akhir dan seluruh teman – teman seperjuangan 2014 yang selalu memberikan saran.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>POSTER.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR ASITENSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Dasar Teori.....	3
2.2 Las Smaw.....	3
2.2.1 Pengaplikasian las smaw.....	4
2.2.2 Komponen Las SMAW.....	5
2.3 Las Mig.....	6
2.3.1 Proses Pengelasan Las Mig.....	6
2.3.2 Pengaplikasian Las Mig .....	7
2.3.3 Bagian – bagian Las Mig .....	8
2.4 Motor Listrik.....	12
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Listrik.....	12
2.4.2 Beban Motor Listrik.....	12
2.4.3 Jenis – jenis Motor Listrik .....	14
2.4.3.1 Motor AC.....	16
2.4.3.2 Motor DC.....	28

2.5. Gearbox.....	18
2.5.1 Prinsip Kerja Gearbox.....	18
2.5.2 Komponen Gearbox .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Diagram Alir Perancangan.....	19
3.2 Konsep Perancangan .....	20
3.3 Konsep Perancangan Mekanik.....	20
3.3.1 Poros Penggerak Nozle.....	21
3.3.2 Motor Penggerak Nozle.....	21
3.3.3 Motor Penggerak alat.....	21
3.3.4 Body atau Rangka.....	22
3.3.5 Rel Roda Gigi.....	22
3.4. Analisa Perancangan .....	23
3.4.1 Persamaan Bangun Trapesium.....	23
3.4.2 Persamaan Panjang Elektroda.....	23
3.4.3 Persamaan Debit dan Waktu.....	24
3.4.4 Persamaan Kecepatan Pengelasan.....	25
3.4.5 Persamaan Torsi dan Daya.....	25
3.5 Gamabr Desain.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Spesifikasi Perancangan.....	27
4.2 Kampuh.....	28
4.2.1 Luas Kampuh .....	29
4.2.2 Volume Kampuh.....	29
4.3 Perhitungan Panjang Elektroda .....	29
4.3.1 Volume tabung.....	30
4.4 Perhitungan Debit dan waktu.....	30
4.4.1 Debit Pengisian Kampuh .....	30
4.4.2 Waktu Pengelasan .....	31
4.5 Perhitungan Kecepatan Pengelasan.....	31
4.6 Perhitungan Torsi dan Daya .....	32

4.6.1 Motor Pertama.....	32
4.6.2 Motor Kedua .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 proses pengelasan <i>SMAW</i> .....	4
Gambar 2.2 Pengaplikasia Las <i>SMAW</i> .....	4
Gambar 2.3 Proses Pengelasan.....	6
Gambar 2.4 pengaplikasian las mig pada pabrik industri.....	7
Gambar 2.5 Rangkain Mesin Las.....	8
Gambar 2.6 bagian – bagian Wire Feeder.....	9
Gambar 2.7 <i>Wire Feeder</i> .....	9
Gambar 2.8 <i>Weldinggun</i> .....	10
Gambar 2.9 Kabel Las <i>Mig</i> .....	10
Gambar 2.10 Regulator Gas Pelindung dan Cilinder.....	11
Gambar 2.11 Nozle Gas Pelindung.....	11
Gambar 2.12 Motor Listrik.....	12
Gambar 2.13 Jenis – jenis Motor Listrk.....	14
Gambar 2.14 Motor AC Sinkron.....	15
Gambar 2.15 Jenis motor AC Induksi .....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	20
Gambar 3.2 Spesifikasi Pengelasan .....	21
Gambar 3.3 Bangun Trapesium.....	22
Gambar 3.4 Poros Penggerak Nozle Mesin Las.....	23
Gambar 3.5 Motor Penggerak Poros Nozle.....	23
Gambar 3.6 Motor Penggerak Alat.....	24
Gambar 3.7 Body Atau Rangka Alat.....	24
Gambar 3.8 Rel Roda Gigi.....	25

Gambar 3.9 Bangun Trapesium.....	25
Gambar 3.10 Elektroda.....	26
Gambar 3.11 Gambar Alat.....	29
Gambar 4.1 Spesifikasi Yang Digunakan Dalam Perancangan.....	30
Gambar 4.2 Bangun Trapesium.....	31
Gambar 4.3 Segitiga Vektor.....	31
Gambar 4.4 Elektroda.....	32





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahsanul Fakhri Ardani 2017 Pengaruh Pengelasan Bypass Tig – Mig Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Al 6061.
- Huda Saiful, Waluyo Joko, Fintoro Teguh 2013 Analisa Pengaruh Variasi Arus dan Bentuk kampuh Pada Pengelasan *Smaw* Terhadap Distorsi Sudut dan Kekuatan Sambungan Butt – Jonin Baja Aisi 4140.
- L. Nasrul M. Yogi., Suryanto Heru., Qolik Abdul 2016 Pengaruh Variasi Arus Las Smaw Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Sambungan *Dissimilar Stainless Steel 304* Dan St 37.
- Machmoed, Buyung. 2012. R Analisis Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V (*One Side Welding*) Sambungan Las MIG Terhadap Distorsi Dan Kekuatan Tarik.
- Prasetyo, Hoedi Sutopo, Wahyudi. 2018. Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset.
- Rendah.Yuski, Moh. NurHadi, Widyono Saleh, Azmi. 2017. Rancang Bangun Jangkar Motor.
- Syahrani Awal, Nahrudin, N, Muhammad.2018 Analisis Kekuatan Tarik, Kekerasan, Dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Smaw Stainless Steel 312 Dengan Variasi Arus Listrik.



**Universitas Muhammadiyah Malang**

**Fakultas Teknik**

**Program Studi Teknik Mesin**

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

**Nama :** Syafi'i

**N I M :** 201410120311076

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

<b>SKRIPSI</b>	<b>PRESENTASE KESAMAAN</b>
BAB I (PENDAHULUAN)	9%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	23%
BAB III (METODOLOGI)	12%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	2%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	0%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.



**Malang, 05 Februari 2020**

**Tim Plagiasi Teknik Mesin,**

**Mohamad Irkham M., ST., MT.**